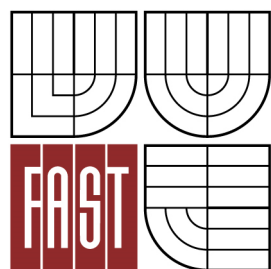




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

## **DESKOVÝ MOST V ÚJEZDU U BRNA**

SLAB BRIDGE IN ÚJEZD AT BRNO

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

Miloš Dočkal

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2013



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	B3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav betonových a zděných konstrukcí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Miloš Dočkal
<b>Název</b>	Deskový most v Újezdu u Brna
<b>Vedoucí bakalářské práce</b>	Ing. Josef Panáček
<b>Datum zadání bakalářské práce</b>	30. 11. 2012
<b>Datum odevzdání bakalářské práce</b>	24. 5. 2013
V Brně dne 30. 11. 2012	

.....  
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **Podklady a literatura**

Podklady:

Situace, příčný a podélný řez, geotechnické poměry.

Základní normy:

ČSN 736201 Projektování mostních objektů.

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí.

ČSN EN 1991-2: Zatížení mostů dopravou.

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN EN 1992-2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady.

Literatura doporučená vedoucím diplomové práce.

## **Zásady pro vypracování**

Pro zadaný problém navrhnete dvě až tři studie návrhu mostu o jednom poli.

V práci se zaměřte na návrh betonové deskové mostní konstrukce. Případné úpravy terénu a vodního toku pod mostem jsou možné.

Dimenzování proveďte podle EN v rozsahu stanoveném vedoucím bakalářské práce.

Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího bakalářské práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Podklady, studie a vizualizace

P2. Přehledné a podrobné výkresy zvoleného návrhu mostu

P3. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím bakalářské práce)

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x)

Popisný soubor závěrečné práce (1x)

Bakalářská práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě dle směrnic a na CD (1x).

## **Předepsané přílohy**

.....

Ing. Josef Panáček  
Vedoucí bakalářské práce

## **Abstrakt**

Předmětem bakalářské práce je navrhnout mostní konstrukci v Újezdu u Brna. Most je součástí místní komunikace a slouží k převedení dopravy přes řeku Litavu. Mostní konstrukce je navržena ve dvou variantách. Vybraná varianta je předpjatá betonová deska o délce 19,8 metrů a šířce 5,6 metrů. Výpočet zatížení je řešen v programu Scia Engineer 2012 a hodnoty jsou ověřeny ručním výpočtem. Konstrukce je posuzována ručně podle Eurokódu.

## **Klíčová slova**

Deskový most, mostní konstrukce, předpjatá betonová deska, posouzení, ztráty předpětí, monolitická deska

## **Abstract**

The subject of bachelor's thesis is to design a bridge construction in Újezd u Brna. The bridge is part of a local road and it is used to transfer across the river Litava. The bridge construction is designed in two variants. The chosen variant is prestressed concrete construction with a length of 19,8 metres and a width of 5,6 metres. The calculation of loads is deal with software Scia Engineer 2012 and the results are verified with manual calculation. The construction is manual-calculated according to Eurocode.

## **Keywords**

Slab bridge, bridge construction, prestressed concrete construction, design, losses of prestressing, monolithic construction

### **Bibliografická citace VŠKP**

DOČKAL, Miloš. *Deskový most v Újezdu u Brna*. Brno, 2013. 15 s., 47 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Josef Panáček.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 21.5.2013

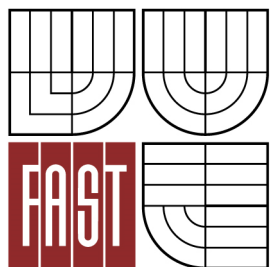
.....  
podpis autora  
Miloš Dočkal

**Poděkování:**

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce Ing. Josefu Panáčkovi za poskytnuté rady a materiály při vypracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat rodině a přátelům za morální podporu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

## DESKOVÝ MOST V ÚJEZDU U BRNA

## PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Miloš Dočkal

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2013



## Obsah

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. VŠEOBECNÁ ČÁST .....</b>	<b>1</b>
2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	1
2.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU .....	1
<b>3. MOST A JEHO UMÍSTĚNÍ.....</b>	<b>2</b>
3.1 CHARAKTER PŘEKÁŽKY A PŘEVÁDĚNÉ KOMUNIKCE .....	2
3.2 ÚZEMNÍ PODMÍNKY .....	2
3.3 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY .....	2
3.4 INŽENÝRSKÉ SÍTĚ V MÍSTĚ A OKOLÍ STAVBY.....	2
<b>4. KRYTÍ VÝZTUŽE .....</b>	<b>2</b>
4.1 VARIANTA 1 .....	2
4.2 VARIANTA 2 .....	3
<b>5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU.....</b>	<b>3</b>
5.1 SPODNÍ STAVBA.....	3
5.2 NOSNÁ KONSTRUKCE.....	3
5.3 VOZOVKA.....	3
5.4 ŘÍMSY.....	4
<b>6. VÝSTAVBA MOSTU .....</b>	<b>4</b>
6.1 TECHNOLOGIE VÝSTAVBY .....	4
6.1 POSTUPY PŘÍPRAVNÝCH PRACÍ NESPADAJÍCÍ DO MOST.OBJEKTU .....	4
6.3 POSTUP VÝSTAVBY MOSTNÍHO OBJEKTU.....	4
<b>7. MATERIÁLY .....</b>	<b>5</b>
7.1 VÝZTUŽ .....	5
7.2 BETON .....	5
<b>8. OMEZENÍ PROVOZU.....</b>	<b>5</b>
<b>9. ZÁVĚR.....</b>	<b>5</b>
<b>10. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ A LITERATURY .....</b>	<b>6</b>
<b>11. SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>6</b>

## 1. ÚVOD

Úkolem bakalářské práce je návrh a posouzení mostní konstrukce přes řeku Litavu na místní komunikaci ve městě Újezd u Brna. V rámci bakalářské práce byly zpracovány dvě studie návrhu mostu. V první variantě je navržena spřažená konstrukce tloušťky 180 mm a ze 7 prefabrikátových nosníků typu VSTI. Ve druhé variantě je nosná konstrukce řešena pomocí dodatečně předpjaté desky. Navržen byl most podle druhé varianty, která nejlépe vyhovuje zadání bakalářské práce. Vybraná konstrukce je zatížena dle ČSN EN 1992-1-1 a posouzena dle Eurokódu.

## 2. VŠEOBECNÁ ČÁST

### 2.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Stavba:	Most přes řeku Litavu na místní komunikaci v Újezdu u Brna
Název mostu:	Most přes řeku Litavu
Obec:	Újezd u Brna
Okres:	Brno - venkov
Kraj:	Jihomoravský kraj
Katastrální území:	Brno - venkov
Investor:	Městský úřad Újezd u Brna Komenského 107 664 53 Újezd u Brna
Uvažovaný správce mostu:	Městský úřad Újezd u Brna Komenského 107 664 53 Újezd u Brna
Projektant:	Miloš Dočkal Olomouc, 77 200
Bod křížení:	km 0,024 138
Úhel křížení:	$\alpha=100,000\ 0^\circ$

### 2.2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU

Délka mostu:	26,100 m
Délka nosné konstrukce:	19,800 m
Délka přemostění:	18,000 m
Šířka vozovky:	3,500 m
Šířka levé římsy:	1,800 m
Šířka pravé římsy:	0,800 m

Šířka chodníku:	1,500 m
Celková šířka mostu:	6,100 m
Stavební výška:	4,998 m
Zatížení mostu:	2. skupina pozemních komunikací (dle ČSN EN 1992-1-1)

### 3. MOST A JEHO UMÍSTĚNÍ

#### 3.1. CHARAKTER PŘEKÁŽKY A PŘEVÁDĚNÉ KOMUNIKACE

Most převádí místní komunikaci přes přírodní překážku, kterou zde tvoří řeka Litava. Trasa komunikace na mostě je v přímém směru. Niveleta stoupá v podélném sklonu 1 % směrem na Štefánikovu ulici. Vozovka je v jednostranném příčném sklonu 2,5 %. Pravá římsa je v příčném sklonu 4 % směrem do vozovky. Levá římsa s chodníkem je v příčném sklonu 2,5 % směrem do vozovky.

#### 3.2. ÚZEMNÍ PODMÍNKY

Most je situován na hranici mezi extravilánem a intravilánem, v blízkosti městského venkovního bazénu. Terén v okolí stavby je poměrně rovinný.

#### 3.3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY

Podle geotechnický průzkum se v této lokalitě vyskytuje jílovité podloží, na tomto základě budou mostní opěry založeny na vrtaných pilotách.

#### 3.4. INŽENÝRSKÉ SÍTĚ V MÍSTĚ A OKOLÍ STAVBY

V blízkosti ukončení mostu se nachází vodovod v PVC DN 80 mm, který musíme brát v úvahu při zakládání nového mostu.

### 4. STUDIE NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE

#### 4.1. VARIANTA 1

Nosnou konstrukci tvoří předem předpjaté prefabrikované nosníky typu VSTI C45/55, délky 18 metrů, které budou následně spřaženy se železobetonovou deskou s proměnou výškou. Minimální výška železobetonové desky je 170 mm, příčný sklon povrchu je 2,5 % směrem k odvodnění. Nosníky mají výšku konstantní 650 mm. Spřažená deska je na obou koncích ukončena příčným výškou 300 mm a šířky 900 mm. Příčníky jsou uloženy na celkem 8 elastomerových ložiscích o rozměrech 400x400x50 mm, která jsou osazena na betonových podstavcích o rozměrech 600x800x150 mm. Osová vzdálenost ložisek je 1400 mm. Římsy jsou prefabrikované šikmé.

Výhodou varianty je rychlost výstavby. Nemusíme betonovat nosnou část konstrukce, pouze železobetonovou desku. Předem předpjaté nosníky mají vyšší kvalitu, kterou zajišťuje výrobce. Nevýhodou je ekonomická náročnost, obtížná doprava dílců na stavbu a tabulkové hodnoty rozměrů nosníků.

#### 4.2. VARIANTA 2 (řešená studie)

Nosnou konstrukci tvoří monolitická, dodatečně předpjatá betonová deska C 35/45, délky 19,8 metrů a šířky 5,6 metrů. Deska je uložena na celkem 8 elastomerových ložiscích o rozměrech 400x400x50 mm, která jsou osazena na betonových podstavcích o rozměrech 600x800x150 mm. Osová vzdálenost ložisek je 1400 mm. Římsy jsou monolitické C 25/35. Výhodou konstrukce je relativně jednoduchá výstavba a nižší finanční náročnost oproti prefabrikátům. Navržením předpínacích kabelů v desce, lze eliminovat různé intenzity zatížení na desce. Nevýhodou je však časová náročnost výstavby.

### 5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU

Navržený most je tvořený předpjatou betonovou deskou a spodní stavbou, která je od nosné konstrukce oddělena dilatačními a pracovními spárami.

#### 5.1. SPODNÍ STAVBA

Spodní stavba bude založena na nově vzniklých pilotách o délce 12 metrů a průměru 900 mm. Piloty budou od sebe vzdáleny 2150 mm. Opěry budou monolitické z betonu C 25/35 šířky 1300 mm. Dále se vybetonuje úložný práh s výškou 400 mm a šířkou 1300 mm z betonu C 25/35. Povrch prahu bude ve sklonu 4 % ve směru k závěrné zdi. K opěře bude monoliticky spojeno zavěšené křídlo. Závěrná zeď bude šířky 350 mm. Odvodnění opěry je zajištěno drenážní trubkou o průměru 200 mm v minimálním sklonu 4 %, uloženém ve štěrkopísku frakce 0-32 mm na podkladním betonu C 12/15 tloušťky 150 mm na základu monoliticky spojeném s patou opěry. Šířka základu bude činit 500 mm.

#### 5.2. NOSNÁ KONSTRUKCE

Nosnou konstrukci tvoří monolitická, dodatečně předpjatá betonová deska C 35/45 - XD1. Deska má šířku 5,6 metrů a délku 19,8 metrů. Nosná konstrukce bude dodatečně předepnuta pomocí 17 kabelů, každý o 7 lanech, z předpínací výztuže Y1860 S7-16-A a doplněna o betonářskou výztuž B500B. Kotvy budou použity VSL typ EC. Deska je uložena na celkem 8 elastomerových ložiscích o rozměrech 400x400x50 mm, která jsou osazena na betonových podstavcích o rozměrech 600x800x150 mm. Osová vzdálenost ložisek je 1400 mm.

#### 5.3. VOZOVKA

Vozovka je odvodněna pomocí příčného sklonu 2,5 % a podélného sklonu 1 % směrem do odvodňovače 300x500 mm.

Navržená skladba vozovky: asfaltový beton pro obrusné vrstvy ACO 11+ 50 mm

spojovací postřik asfalt. emulzí 0,2 kg/m<sup>2</sup> PS

asfaltový beton pro podkladní vrstvy ACP 16+ 40 mm

izolační vrstva z izol. pásů AIP 10 mm

pečetící vrstva se speciální epoxidovou pryskyřicí

---

Celkem tloušťka vozovky 100 mm

#### 5.4. ŘÍMSY

Římsy jsou monolitické z betonu C 25/35 s konstantní výškou 250 mm. Pravá římsa je šířky 800 mm a její povrch je v příčném sklonu 4 % směrem do vozovky. Na levé římse se nachází chodník o šířce 1500 mm, celková šířka římsy je 1800 mm. Příčný sklon je 2,5 % směrem do vozovky. Římsy jsou u vozovky ukončeny ve sklonu 5:1, obruba je ve výšce 160 mm nad povrchem vozovky. K římsám je ukotveno ocelové zábradlí o výšce 1100 mm se svislou výplní. Osová vzdálenost výplně je 100 mm.

### 6. VÝSTAVBA MOSTU

#### 6.1. TECHNOLOGIE VÝSTAVBY

Betonování nosné konstrukce bude prováděno technologií betonáže na pevné skruži. Betonování desky bude probíhat v jedné fázi.

#### 6.2. POSTUPY PŘÍPRAVNÝCH PRACÍ NESPADAJÍCÍ DO MOSTNÍHO OBJEKTU

- příprava území
- skrytí ornice ve vrstvě 0,25 metru
- odstranění stávající mostní konstrukce

#### 6.3. POSTUP VÝSTAVBY MOSTNÍHO OBJEKTU

- zhotovení výkopů pro vyvrtání pilot a následnou betonáž
- propojení pilot se základem opěry a následná betonáž
- odvodňovací úpravy za opěrami
- výstavba bednění křídel, zbývajících výšky opěry, úložného prahu a následná betonáž
- zpětný zasyp spodní stavby
- montáž skruží a bednění nosné konstrukce
- vázání výztuže betonářské, a předpínacích kanálků
- betonáž nosné konstrukce
- předpínání výztuže
- výstavba bednění, betonáž čela desky a závěrné zdi
- osazení mostního závěru
- výstavba bednění, betonáž říms
- zřízení vozovkového souvrství
- montáž ocel zábradlí
- úpravy terénu, výstavba revizních schodišť, skluzu, úpravy pod mostem
- uvedení do provozu

Přesnost vytyčení a provedení dle platných norem.

## 7. MATERIÁLY

### 7.1. VÝZTUŽ

Pro každou část mostního objektu bude použita betonářská výztuž B500B a pro nosnou konstrukci předpínací výztuž Y1860 S7-16-A.

### 7.2. BETON

Pro jednotlivé části konstrukce jsou stanoveny třídy betonu a k nim vliv prostředí, ve kterém se nachází.

KONSTRUKCE	TŘÍDA BETONU	STUPEŇ PROSTŘEDÍ
PILOTY	C 25/30	XA2
OPĚRA	C 25/30	XC4
ZÁKLAD PRO DRENÁŽ	C 25/30	XC4
PODKLADNÍ BETON PRO DRENÁŽ	C 12/15	XC4
PODKLADNÍ BETON POD ZPEVNĚNÍM	C 12/15	XC4
KŘÍDLA	C 25/30	XC4
NOSNÁ KONSTRUKCE	C 35/45	XD1
ŘÍMSY	C 25/30	XC4
REVIZNÍ SCHODIŠTĚ	C 16/20	XC4

## 8. OMEZENÍ PROVOZU

Místní komunikaci přes řeku Litavu bude uzavřena. Doprava bude přesměrována na most v ulici Rychmanovská - Komenského.

## 9. ZÁVĚR

Pro potřeby bakalářské práce byly navrženy dvě varianty nosné konstrukce mostu. Ke statickému řešení byla vybrána varianta 2, která byla posuzována. Statický model byl vytvořen ve výpočetním programu Scia Engineer 2012. K posouzení mezních stavů únosnosti a použitelnosti podle Eurokódu byly brány výsledky z tohoto softwaru. Výsledky byly kontrolovány ručním výpočtem. Při výpočtu byly zanedbány účinky dotvarování a smršťování betonu, zatížení teplotou, větrem a vodorovnými silami od dopravy. Součástí bakalářské práce je výkresová dokumentace, statický výpočet a vizualizace.

V Brně dne 24.5. 2013

.....  
Miloš Dočkal

## 10. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ A LITERATURY

### LITERATURA:

Stráský J., Nečas R.: Betonové mosty I – modul M01 – Základní principy navrhování  
Panáček J.: Betonové mosty I – modul M03 – Spodní stavba a příslušenství mostních objektů

### NORMY:

ČSN 736201 Projektování mostních objektů.

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí.

ČSN EN 1991-2: Zatížení mostů dopravou.

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN EN 1992-2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady.

## 11. SEZNAM PŘÍLOH

### P1. Podklady, studie a vizualizace

- Podklady: Situace, podélný řez, příčný řez (stávající a nový)
- Studie: Varianta 1 - Podélný řez M 1:100
  - Příčný řez M 1:50
- Varianta 2 - Podélný řez M 1:100
  - Příčný řez M 1:50
- Vizualizace

### P2. Přehledné a podrobné výkresy

- Přehledné výkresy: Podélný řez A-A' M 1:50
  - Příčný řez B-B' M 1:50
  - Příčný řez C-C' M 1:50
  - Situace M 1:100
- Podrobné výkresy: Betonářská výztuž M 1:20
  - Předpínací výztuž M 1:20

### P3. Statický výpočet